

**SEKCJA LICHENOLOGICZNA**  
**LICHENOLOGY SECTION**



**PANDEMONIUM OR HIDDEN STRUCTURING BURIED UNDER UBIQUITOUS DIVERSITY? DISENTANGLING EVOLUTIONARY HISTORY AND BIOGEOGRAPHIC PATTERN OF MEDITERRANEAN DWELLING LICHEN *SOLENOPSORA CANDICANS***

Zuzana Fačkovcová<sup>1</sup>, Marek Slovák<sup>1,2</sup>, Peter Vďačný<sup>3</sup>,  
Andrea Melichárková<sup>1</sup>, Judita Zozomová-Lihová<sup>1</sup>  
& Anna Guttová<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Plant Science and Biodiversity Centre, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, Slovakia; <sup>2</sup>Department of Botany, Charles University, Benátská 2, 12801 Prague, Czech Republic; <sup>3</sup>Department of Zoology, Comenius University in Bratislava, 842 15, Bratislava, Slovakia, e-mail: anna.beresova@savba.sk

We studied the genetic structure and evolutionary history of lichen-forming fungus *Solenopsis candicans* with distribution range primarily confined to the Mediterranean region. Our previous investigations have indicated the existence of infraspecific genetic structuring in this taxon, geographically confined to the Mediterranean basin. Our preliminary study and the initial investigation indicated, that the most divergent lineages within *S. candicans* group seem to be concentrated in extreme margins of the Mediterranean Basin, and thus might feature Kiermack's disjunction, previously known for various plants and animals.

Although the highest occurrence and abundance of the species is reported from the Mediterranean, its distribution extends more northwards into the continental central Europe and along the Atlantic coast. In the light of mentioned facts it is apparent that this species represents not only a promising model for an investigation of Mediterranean lichen biogeography but provides opportunity to reconstruct its evolutionary history also with respect to disjunctive, marginal parts of distribution range located in environmentally suboptimal habitats and niches. The crucial question has arisen whether the genetic variation of *S. candicans* group will mirror biogeographic diversity patterns found in other organismal groups inhabiting the Mediterranean region. We approached these questions employing analyses of nuclear DNA genetic markers and comprehensive sampling. Our aim was 1. to unravel overall genetic pattern of the species *S. candicans*, identify the centre/s of its genetic diversity and interpret it in the light of geomorphological and paleoenvironmental changes operated in the Mediterranean, and 2. to explore the genetic diversity and differentiation of the most continentally located populations in the Carpatho-Pannonian region and to elucidate evolutionary processes which could occur in species distribution range (e.g. genetic drift, bottleneck effect, gene flow).

## TORUŃSKI POLIGON ARTYLERYJSKI – POLIGONEM BADAŃ LICHENOLOGICZNYCH

Edyta Adamska

*Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Geobotaniki i Planowania Krajobrazu, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń, e-mail: adamska@umk.pl*

Toruński poligon artyleryjski jest jednym z największych i najstarszych tego typu obiektów w Polsce i Europie. Działalność wojska polegająca na prowadzeniu ćwiczeń na tym obszarze oraz karczowanie drzew i krzewów, przyczyniły się do zachowania takich siedlisk nieleśnych. Ze względu na występowanie takich siedlisk, jak murawy napiaskowe oraz wrzosowiska, teren ten stanowi cenny obszar pod względem lichenologicznym. Porosty, zwłaszcza epigeity, są tu ważnym elementem środowiska przyrodniczego. Dotychczas na terenie toruńskiego poligonu w wyniku badań lichenologicznych prowadzonych w latach 1998–2001, 2009 oraz 2016–2018 stwierdzono występowanie w sumie 109 gatunków porostów z różnych grup ekologicznych. Wśród nich znalazły się, oprócz pospolitych taksonów, również gatunki zagrożone – 18 i chronione w Polsce – 21 gatunków, co świadczy o znacznej wartości przyrodniczej tego terenu. Obszary użytkowane przez wojsko – poligony, stanowią miejsca interesujące pod względem przyrodniczym. Z jednej strony, podlegają znacznej antropopresji, mimo że są trudno dostępne, a z drugiej – stają się ciekawym „poligonem” badawczym dla długoterminowych obserwacji bioty porostów, zwłaszcza epigeitów.

## KINETYKA BIOSYNTETY MYKOSPORINO- GLUTAMIKOLU *IN VIVO* W PLESZE *CLADONIA ARBUSCULA* (WALLR.) FLOT SUBSP. *SQUARROSA* (WALLR.) RUOSS

Ewelina Chrapusta-Srebrny, Jan Białczyk,  
Kornelia Duchnik

*Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Roślin, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, e-mail: ewelina.chrapusta@uj.edu.pl*

*Cladonia arbuscula* zasiedlając charakterystyczne nisze ekologiczne podlega nieustająco oddziaływaniu wielu czynników zewnętrznych. W przeprowadzonych badaniach sprawdzano prawdziwość hipotezy zakładającej, że akumulacja mykosporyno-glutamikolu, Myc-Glu(OH), w plesze porostu może podlegać wahaniom zależnym od natężenia promieniowania słonecznego w różnych porach roku oraz od zwiększonej ekspozycji na PAR i UV-B. Wyniki potwierdziły, że zawartość Myc-Glu(OH) jest istotnie skorelowana ze zmianami sezonowymi, a jego produkcja jest regulowana poprzez zmieniającą się intensywność oraz skład spektralny widma słonecznego. Biosynteza Myc-Glu(OH) ulegała indukcji wraz ze wzrostem natężenia na działanie PAR. Najwyższe wartości akumulacji badanego związku określano po 49 dniach napromieniowywania PAR o natężeniu 1000  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Pomimo niekwestionowanego znaczenia PAR w stymulacji syntezy Myc-Glu(OH) bardziej efektywny okazał się jednak zakres UV-B. Podczas 7-tygodniowej kultury porostu w warunkach ekspozycji na 5  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  jego zawartość w szczytowych i nasadowych częściach podcięć była znacząco podwyższona.

NCN: Preludium UMO-2015/17/N/NZ8/01575; Etiuda UMO-2015/16/T/NZ8/00153

## TORUŃ MILITARY AREA – A LICHENOLOGICAL TESTING GROUND

Edyta Adamska

*Faculty of Biology and Environmental Protection, Chair of Geobotany and Landscape Planning, Nicolaus Copernicus University, Lwowska 1, 87-100 Toruń, e-mail: adamska@umk.pl*

Toruń military area is one of the largest and oldest facilities of this type in Poland and in Europe. Military activities, consisting in conducting exercises and clearing of trees and shrubs, contributed to the preservation of non-forest habitats in the area. Due to the occurrence of such habitats as large-scale heathlands and psammophilous grasslands, this site constitutes an area valuable in terms of lichenological research. Lichens, epigeic ones in particular, constitute an important component of natural environment of the area. The results of the lichenological studies to date in the area of Toruń military training ground, performed in the years 1998–2001, 2009 and 2016–2018, show the occurrence of 109 lichen species in total from various ecological groups. In addition to the common taxa, there were also reported occurrences of endangered species – 18 species and species protected in Poland – 21 species, which indicated a significant nature conservation value of the area. Military use areas – military training grounds constitute environmentally interesting areas. On the one hand, in spite of being difficult to access, they are subjects to significant anthropopressure, on the other hand – they become an interesting “testing ground” for long-term observation of terricolous lichens biota.

## KINETICS OF MYCOSPORINE-GLUTAMICOL BIOSYNTHESIS *IN VIVO* IN *CLADONIA ARBUSCULA* (WALLR.) FLOT SUBSP. *SQUARROSA* (WALLR.) RUOSS THALLI

Ewelina Chrapusta-Srebrny, Jan Białczyk,  
Kornelia Duchnik

*Department of Plant Physiology and Development, Faculty of Biochemistry, Biophysics and Biotechnology, Jagiellonian University, Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, e-mail: ewelina.chrapusta@uj.edu.pl*

*Cladonia arbuscula* living in its natural habitat is exposed to a wide variety of external conditions. In the experiments, we addressed the hypothesis that the accumulation of mycosporyne-glutamicol, Myc-Glu(OH), in its thalli varies in relation to annual cycles in solar radiation and increased exposure to PAR and UV-B. The results confirmed that Myc-Glu(OH) content is significantly correlated to seasonal changes, and its production is regulated by different intensities and spectral composition of solar rays. Induction of Myc-Glu(OH) biosynthesis was significantly increased with an increase in PAR exposure. The highest values of its accumulation were determined after 49 days of treatment with 1000  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Despite the unquestionable importance of PAR in the control of the Myc-Glu(OH) synthesis, the most crucial role in this process played UV-B. Under 7-weeks exposition to 5  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  its content in the tips and stems parts of the podetia was significantly elevated.

NCN: Preludium UMO-2015/17/N/NZ8/01575; Etiuda UMO-2015/16/T/NZ8/00153

**BIOMONITORY: POROSTY I MCHY W BADANIACH  
RADIOAKTYWNEGO ZANIECZYSZCZENIA  
ŚRODOWISKA LĄDOWEGO ARKTYKI ZACHODNIEJ**

Anna Cwanek<sup>1</sup>, Jerzy W. Mietelski<sup>1</sup>, Edyta Łokas<sup>1</sup>,  
Maria A. Olech<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego, Polska Akademia Nauk, ul. E. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków; <sup>2</sup>Institut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Zakład Badań i Dokumentacji Polarnej im. prof. Zdzisława Czepnego, ul. Kopernika 27, 31-501 Kraków, e-mail: anna.cwanek@ifj.edu.pl

Badania dotyczyły zarówno oceny skażenia promieniotwórczego, jak i analizy własności radioakumulacyjnych porostów i mchów ze strefy przybrzeżnej Arktyki Kanadyjskiej, Alaski i Grenlandii. Oznaczono następujące radioizotopy: <sup>90</sup>Sr, <sup>134</sup>, <sup>137</sup>Cs, <sup>230</sup>, <sup>232</sup>Th, <sup>234</sup>, <sup>238</sup>U, <sup>238</sup>, <sup>239+240</sup>Pu i <sup>241</sup>Am. Zaobserwowano niski poziom radiokontaminacji materiału badawczego. Źródłem sztucznych radioizotopów był głównie globalny opad promieniotwórczy (traktowany łącznie z tzw. katastrofą SNAP 9A) w całym regionie. Na Alasce wykryto dodatkowo udział awarii elektrowni jądrowej w Fukushima, we wschodniej części Arktyki Kanadyjskiej zmanifestował się wpływ splonięcia satelity Kosmos-954, zaś na Grenlandii wykryto obecność czarnobylskiego opadu promieniotwórczego. Występowanie uranu w tundrze Arktyki Kanadyjskiej było wynikiem suchej depozycji, natomiast w tundrze grenlandzkiej uchwycono marygeniczną sygnaturę izotopów U. Nie wykryto TENORMu. Zaobserwowano wyższą zawartość każdego badanego radionuklidu w mchach niż w porostach. Uzyskano następujące izotopowe uszeregowanie tych dysproporcji: <sup>90</sup>Sr << <sup>137</sup>Cs, <sup>230</sup>, <sup>232</sup>Th, <sup>241</sup>Am < <sup>234</sup>, <sup>238</sup>U, <sup>239+240</sup>Pu. Różnice te były statystycznie „istotne” lub „silnie istotne”.

**EKSTRAKCYJA METABOLITÓW WTRÓNYCH POROSTÓW  
CLADONIA ARBUSCULA, CETRARIA ISLANDICA  
I HYPGYMNINGIA PHYSODES W ŁAZNI  
ULTRADŹWIĘKOWEJ**

Łukasz Furmanek<sup>1</sup>, Paweł Czarnota<sup>1</sup>,  
Ireneusz Kapusta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Ekologii i Monitoringu Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów; <sup>2</sup>Katedra Ogólnej Technologii Żywności i Żywnienia Człowieka, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, e-mail: furmanek.lukasz@wp.pl

W doświadczeniu sprawdzono skuteczność ekstrakcji wodnych wtórnych metabolitów porostowych zawartych w plechach *Cladonia arbuscula*, *Cetraria islandica* i *Hypogymnia physodes* wspomaganą ultradźwiękami (20 Hz). Naważki plech zanurzano w określonej objętości wody deszczowej o naturalnym oraz kwaśnym i alkalicznym odczynie pH. Ekstrakty poddano działaniu ultradźwięków w łaźni ultradźwiękowej przez 60 min. Nie wykryto stężenia polifenoli w próbach kontrolnych z 60-minutową ekstrakcją wodną bez udziału ultradźwięków, oprócz pojedynczej pozytywnej próby dla *C. islandica* i *H. physodes*. Zawartość polifenoli ogółem w uzyskanych wyciągach zmierzono spektrofotometrycznie metodą Folina. Ze wszystkich kombinacji metodologicznych najmniejsze stężenie polifenoli uzyskano dla *C. arbuscula*, a największe dla *H. physodes*. Stężenie polifenoli z *C. islandica* sytuowało się pośrodku. Wykazano, że ekstrakcja wodna polifenoli porostowych zachodząca

**BIOMONITORS: MOSSES AND LICHENS APPLIED FOR  
STUDY ON AIRBORNE RADIOACTIVE POLLUTION IN  
TERRESTRIAL ENVIRONMENT OF WESTERN ARCTIC**

Anna Cwanek<sup>1</sup>, Jerzy W. Mietelski<sup>1</sup>, Edyta Łokas<sup>1</sup>,  
Maria A. Olech<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Cracow, Poland; <sup>2</sup>Institute of Botany, Jagiellonian University, Cracow, Poland, e-mail: anna.cwanek@ifj.edu.pl

The research concerned both an assessment of radioactive contamination as well as analysis of radioaccumulation properties of lichens and mosses from coastal zones of Greenland, Canadian Arctic and Alaska. Following radionuclides were investigated: <sup>90</sup>Sr, <sup>134</sup>, <sup>137</sup>Cs, <sup>230</sup>, <sup>232</sup>Th, <sup>234</sup>, <sup>238</sup>U, <sup>238</sup>, <sup>239+240</sup>Pu and <sup>241</sup>Am. The radioactive pollution level of samples was relatively low. The global fallout (including SNAP 9A crash) comprised the main source of artificial radioisotopes in entire region. Additionally there were found the Fukushima fallout traces in Alaska, the Kosmos-954 satellite catastrophe contribution in Canadian Arctic and Chernobyl accident influence in Greenland. The uranium content was related to the dry deposition in Canadian Arctic tundra, but marigenous U origin was revealed in the case of Greenland. The TENORM was not detected. Mosses have comprised larger reservoir (compared to lichens) of each examined type of nuclide. The following order of isotope content disproportions was obtained: <sup>90</sup>Sr << <sup>137</sup>Cs, <sup>230</sup>, <sup>232</sup>Th, <sup>241</sup>Am < <sup>234</sup>, <sup>238</sup>U, <sup>239+240</sup>Pu. These differences were found to be statistically significant and extremely significant.

**EXTRACTION OF SECONDARY METABOLITES  
OF LICHENS CLADONIA ARBUSCULA,  
CETRARIA ISLANDICA AND HYPGYMNINGIA PHYSODES  
IN THE ULTRASOUND BATH**

Łukasz Furmanek<sup>1</sup>, Paweł Czarnota<sup>1</sup>,  
Ireneusz Kapusta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecology and Environmental Monitoring, University of Rzeszów, Zelwerowicza 4 Street, 35-601 Rzeszów; <sup>2</sup>Department of General Food Technology and Human Nutrition, University of Rzeszów, Zelwerowicza 4 Street, 35-601 Rzeszów, e-mail: furmanek.lukasz@wp.pl

The experiment tested the possibility of extraction of lichen secondary metabolites contained in *Cladonia arbuscula*, *Cetraria islandica* and *Hypogymnia physodes* by water under ultrasound conditions (20 Hz). The weight samples of lichen thalli were submerged in a defined volume of rainwater with a natural, acidic and alkaline pH. The extracts were ultrasound for 60 min in an ultrasound bath. Polyphenol concentration was not detected in the control samples with 60 minutes of water extraction without ultrasound, except for a single positive sample for *C. islandica* and *H. physodes*. The total content of polyphenols in the obtained extracts was measured spectrophotometrically using Folin method. The lowest concentration of polyphenols was obtained for *C. arbuscula*, and the highest for *H. physodes*. The concentration of polyphenols from *C. islandica* was in the middle. It has been shown that the extraction of lichen polyphenols by water under ultrasound

przy udziale ultradźwięków jest zależna od odczynu wody – wyższe pH ułatwia ich przechodzenie do rozpuszczalnika. Dodatek acetonu spowodował wzrost stężenia substancji porostowych tylko dla jednej kombinacji metodologicznej z udziałem plech *C. islandica* (zawierającej w plesze wyższe alifatyczne kwasy tłuszczowe).

**WPLYW ACETONOWEGO WYCIĄGU Z POROSTU  
*CLADONIA DIGITATA* NA WZROST GRZYBÓW  
*ARMILLARIA BOREALIS*, *HEBELOMA*  
*CRUSTULINIFORME* I *HETEROBASIDION PARVIPORUM*  
W HODOWLI *IN VITRO***

Lukasz Furmanek<sup>1</sup>, Paweł Czarnota<sup>1</sup>, Agata Tekieła<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Ekologii i Monitoringu Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Żelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów; <sup>2</sup>Katedra Agroekologii, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Ćwiklińskiej 1A, 35-601 Rzeszów, e-mail: furmanek.lukasz@wp.pl

W doświadczeniu przebadano trzy gatunki grzybów reprezentujące różne grupy troficzne, tj. *Armillaria borealis*, *Hebeloma crustuliniforme* i *Heterobasidion parviporum*, które poddano oddziaływaniu substancji wyekstrahowanych acetonem z plechy *Cladonia digitata*. W środowisku naturalnym grzyby te w różnym stopniu uczestniczą w procesie glebotwórczym. Celem pracy było ustalenie, czy rolę taką może odgrywać kwas tamnolowy, metabolit wtórny *C. digitata*. W zależności od zastosowanej dawki ekstraktu (1–5 ml), wzrost mycelium testowanych grzybów objawiał się akceleracją, reakcją obojętną lub inhibicją w porównaniu do prób kontrolnych. Najbardziej oporna była grzybnia *A. borealis*, dla której najmniejsza zastosowana dawka ekstraktu (1 ml) wywołała nieznaczne przyspieszenie wzrostu grzybnia. Wyższe dawki wyciągu (2–5 ml) wywołały jednak inhibicję wzrostu tego grzyba. Grzybnia *H. crustuliniforme* wykazała wszystkie trzy efekty oddziaływania wyciągu porostowego w jej środowisku wzrostu wobec prób kontrolnych. Natomiast, mycelium *H. parviporum* przy dawce 1 ml ekstraktu rosło wolniej niż grzybnia bez dodatku acetonu, jednak szybciej niż z acetonem w dawce 1 ml. Wyższe dawki ekstraktu, w porównaniu do równoległych prób kontrolnych z acetonem, znacznie ograniczały wzrost tego grzyba.

**STRATEGIE ŻYCIOWE POROSTÓW – STUDIUM  
PRZYPADKU *PROTOPARMELIOPSIS MURALIS***

Beata Guzow-Krzemińska

Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, e-mail: beata.guzow@biol.ug.edu.pl

Porosty to grzyby (mykobionty) żyjące w symbiozie z ich autotroficznymi partnerami (fotobiontami). Grzyby zlicenizowane rozwinęły dwa systemy pomnażania, tj. poprzez diaspory wegetatywne lub rozmnażanie płciowe. Ten drugi proces obejmuje niezależne rozsiewanie zarodników grzybów z późniejszą relichenizacją z odpowiednim fotobiontem. Rozmnażanie płciowe w grzybach jest regulowane przez locus typu płciowego (*MAT*). Obecność jednego lub obu idiomorfów determinuje strategię reprodukcyjną grzyba. *Protoparmeliopsis muralis* jest szeroko rozpowszechnionym porostem, który wytwarza liczne owocniki i występuje na różnych podłożach. Wykazano, że jest on

depends on the pH of the water – higher pH facilitate their passage into the solvent. An acetone addition increased the extract concentration only for *C. islandica* (containing higher aliphatic fatty acids).

**INFLUENCE OF ACETONE EXTRACTED COMPOUNDS  
FROM LICHEN *CLADONIA DIGITATA* ON THE  
MYCELIUM GROWTH OF FUNGI *ARMILLARIA*  
*BOREALIS*, *HEBELOMA CRUSTULINIFORME* AND  
*HETEROBASIDION PARVIPORUM* IN *IN VITRO*  
CONDITIONS**

Lukasz Furmanek<sup>1</sup>, Paweł Czarnota<sup>1</sup>, Agata Tekieła<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Ecology and Environmental Monitoring, University of Rzeszów, Żelwerowicza 4 Street, 35-601 Rzeszów; <sup>2</sup>Department of Agroecology, University of Rzeszów, Ćwiklińskiej 1A Street, 35-601 Rzeszów, e-mail: furmanek.lukasz@wp.pl

Three species of fungi representing different trophic groups, i.e. *Armillaria borealis*, *Hebeloma crustuliniforme* and *Heterobasidion parviporum*, were tested in the experiment and subjected to the interaction of substances extracted with acetone from *Cladonia digitata*. In the natural environment, these fungi participate in the soil-forming process in varying ways. The aim of the study was to determine if this role could play thamnolic acid, a secondary metabolite of *C. digitata*. Depending on the applied dose of the extract (1–5 ml), the growth of mycelium of the tested fungi was manifested by acceleration, neutral reaction or inhibition in comparison to the control samples. The most resistant was the mycelium *A. borealis*, for which the smallest applied dose of extract (1 ml) caused slight acceleration of the mycelium growth. Higher doses of extract (2–5 ml), however, influenced the growth inhibition of this fungus. *H. crustuliniforme* mycelium showed all three effects in culture with lichen extracts compared to control samples. In contrast, mycelium of *H. parviporum* at a dose of 1 ml of extract grew more slowly than control mycelium without acetone, however, faster than with acetone in a dose of 1 ml. Higher doses of extract, in comparison to parallel controls with acetone, significantly limited the growth of this fungus.

**LIFE STRATEGIES OF LICHENS –  
*PROTOPARMELIOPSIS MURALIS* CASE STUDY**

Beata Guzow-Krzemińska

Department of Plant Taxonomy and Nature Conservation, Faculty of Biology, University of Gdańsk, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, Poland, e-mail: beata.guzow@biol.ug.edu.pl

Lichens are fungi (mycobionts) living in symbiosis with their autotrophic partners (photobionts). Lichen-forming fungi developed two reproductive systems; i.e. via vegetative diaspores and/or sexual reproduction. The latter involves an independent dispersal of fungal spores with further re-lichenization with an appropriate photobiont. Sexual reproduction in fungi is regulated by the mating-type (*MAT*) locus. The presence of one or both idiomorphs determines the reproductive strategy of the fungus. *Protoparmeliopsis muralis* is a widespread lichen that develops numerous apothecia and occurs on different substrata. It has been shown that it is able to form a thallus

w stanie tworzyć plechę z różnymi gatunkami *Trebouxia* oraz więcej niż jeden gatunek fotobionta może być obecny w pojedynczej pleśce. Dodatkowo może wchodzić w interakcje z *Asterochloris* sp. Ponadto zbadano strukturę locus *MAT* przy użyciu sekwencjonowania nowej generacji oraz sekwencjonowania Sangera. Wyniki sugerują, że strategia życiowa *Protopermaliopsis muralis* umożliwia skuteczną kolonizację nowych siedlisk oraz przetrwanie porostu.

Badania były częściowo finansowane przez Marie Curie European Reintegration Grant nr 239343 w ramach 7th FP

## LASTRICO – PODŁOŻE KOLONIZOWANE PRZEZ POROSTY

Mariusz Hachułka<sup>1</sup>, Aleksandra Dylik

<sup>1</sup>*Katedra Algologii i Mykologii, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź, e-mail: mariusz.hachulka@biol.uni.lodz.pl*

Lastrico jest mieszaniną wody, cementu kruszywa oraz barwników. Kruszywo stanowi granit marmur i bazalt. Zbadaliśmy różnorodność gatunkową porostów zasiedlających lastrico w zależności od: 1. stopnia rozkładu podłoża, 2. łączenia i sąsiedztwa lastrico i zaprawy. Wskazaliśmy zależności pomiędzy grupami porostów kolonizujących sąsiadujące podłoża, oraz różnice w biotach porostów kolonizujących lastrico i inne dostępne podłoża. Badania prowadzono w latach 2016–2018 w ramach pracy magisterskiej drugiego autora. Badaniami objęto pomniki z lastrico i cementu, mury cmentarne i inne obiekty w kompleksie cmentarzy Doły w Łodzi. Na 98 stanowiskach badań (1220 notowaniach) odnotowano ponad 55 gatunków porostów. Dominowały: *Myriolecis dispersa* i *Caloplaca citrina*. Lastrico i drewno ławeczek zasiedla 29 gatunków porostów, korę drzew 27, zaprawę 21, cegły – cztery. Proces zasiedlania rozpoczynają plechy endolityczne (z owocnikami na podłożu) i proskowate. Udział form morfologicznych i pokrycie jest zależne od stopnia nachylenia lastrico.

## BIORÓZNORODNOŚĆ I EKOLOGIA FOTOBIONTÓW Z RODZAJU *TREBOUXIA* Z BOLIWII

Magdalena Kosecka, Beata Guzow-Krzemińska, Agnieszka Jabłońska, Martin Kukwa

*Uniwersytet Gdański, Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, e-mail: magdalena.kosecka@phdstud.ug.edu.pl*

Wiele rodzajów, a nawet rodzin grzybów lichenizujących łączy się w symbiozie porostowej wyłącznie z zielonicami z rodzaju *Trebouxia*. Szacuje się że fotobionty z tego rodzaju są obecne u około połowy porostów. Z tego względu stały się jednym z najlepiej zbadanych fotobiontów w kontekście ich bioróżnorodności w symbiozie porostowej. Jednakże porosty tropikalne są nadal słabo poznane w odniesieniu do ich fotobiontów oraz oddziaływań między partnerami. Skupiono się na różnorodności genetycznej i relacjach filogenetycznych fotobiontów z rodzaju *Trebouxia* oraz ich specyficzności w stosunku do partnera symbiotycznego. Ponadto zbadano również wpływ warunków siedliskowych na rozmieszczenie *Trebouxia* w Boliwii oraz możliwości adaptacyjne poszczególnych linii filogenetycznych do warunków klimatycznych. Stwierdzono,

with different *Trebouxia* species and more than one photobiont species may occur in a single thallus. Additionally, it may also interact with *Asterochloris* sp. Moreover, the structure of locus *MAT* has been studied using NGS and Sanger sequencing. The results suggest that life strategy of *Protopermaliopsis muralis* allows successful colonization of new habitats and survival of the lichen.

The research was partially supported by Marie Curie European Reintegration Grant no. 239343 within the 7th FP

## TERRAZZO – SUBSTRATE COLONIZED BY LICHENS

Mariusz Hachułka<sup>1</sup>, Aleksandra Dylik

<sup>1</sup>*Department of Algology and Mycology, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, Banacha 12/16 Str., 90-237 Lodz, e-mail: mariusz.hachulka@biol.uni.lodz.pl*

Terrazzo is a mixture of water, cement aggregate and dyes. Aggregate is granite marble and basalt. We have examined the diversity species of lichens of colonised terrazzo. Diversity species of lichens depended on: 1. the degree of decomposition of the substrate, 2. combination of substrates and neighborhood of terrazzo and mortar objects. We indicated the relationships between groups of lichens colonizing neighboring substrates, as well as the differences in colonies and other available substrates. The study was carried out in the years 2016–2018 as part of the master's thesis of the second author. The study included terrazzo and concrete monuments, cemetery walls and other objects in the complex cementary Doly Lodz. There were over 55 species of lichens recorded on 98 study plots (1220 records). Dominated by: *Myriolecis dispersa* and *Caloplaca citrina*. Terrazzo and the wood of benches is inhabited by 29 species of lichens, wood bark 27, concrete 21, bricks – four. The colonized process began with endolytic thalli (with fruiting bodies on the substrate) and powdery thalli. The contribution of morphological forms and coverage depends on the degree of terrazzo slope.

## BIODIVERSITY AND ECOLOGY OF PHOTOBIONTS FROM THE GENUS *TREBOUXIA* FROM BOLIVIA

Magdalena Kosecka, Beata Guzow-Krzemińska, Agnieszka Jabłońska, Martin Kukwa

*University of Gdańsk, Department of Plant Taxonomy and Nature Conservation, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, e-mail: magdalena.kosecka@phdstud.ug.edu.pl*

Many genera and even families of lichenized fungi form symbioses only with green algae of the genus *Trebouxia*. It is estimated that those photobionts are present in about half of all lichens. For this reason, *Trebouxia* has become one of the best-studied photobionts in the context of their biodiversity in lichen symbiosis. However, tropical lichens are still poorly understood in relation to their photobionts and interactions between both partners. We focused on the biodiversity and phylogenetic relationships of *Trebouxia* photobionts in Bolivia and their specificity in relation to the symbiotic partner. We also investigated the impact of habitat conditions on distribution of *Trebouxia* genetic diversity and their ability to occupy different geographical and climatic areas in Bolivia. As a result of the study of *Trebouxia* photobionts from different lichen species from

że fotobionty z rodzaju *Trebouxia* w porostach w Boliwii wykazują dużą różnorodność genetyczną, a poszczególne linie filogenetyczne mają różne możliwości przystosowania do warunków siedliskowych i klimatycznych.

Badania przeprowadzono w ramach projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (nr 2015/17/B/NZ8/02441)

### ROZMIESZCZENIE I PREFERENCJE SIEDLISKOWE POROSTÓW SŁODKOWODNYCH W KORYTACH POTOKÓW BESKIDU SĄDECKIEGO

Beata Krzewicka<sup>1</sup>, Piotr Osyczka<sup>2</sup>, Natalia Matura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Lubicz 46, 31-512 Kraków, Polska;* <sup>2</sup>*Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, Gronostajowa 3, 30-387 Kraków, e-mail: b.krzewicka@botany.pl*

W latach 2013–2014 prowadzono badania lichenologiczne w 10 korytach potoków w Beskidzie Sądeckim. Skład gatunkowy porostów oraz podstawowe czynniki siedliskowe (pH, przewodność elektryczna wody, zawartość tlenu, stopień zamulenia, intensywność światła) określono na stanowiskach wyznaczonych wzdłuż nurtu potoków. Ogółem w badanych potokach stwierdzono występowanie 29 gatunków porostów; w pojedynczym potoku odnotowano od trzech do ośmiu gatunków. W oparciu o dane siedliskowe wyróżniono trzy typy siedlisk. Nie zaobserwowano istotnej zależności pomiędzy składem gatunkowym a typem siedliska. Żaden z analizowanych parametrów siedliska nie był istotnym czynnikiem decydującym o występowaniu poszczególnych porostów w potokach. Wykazano natomiast, że potoki różnią się między sobą istotnie pod względem składu gatunkowego. Zestaw gatunków porostów słodkowodnych jest w dużej mierze specyficzny dla danego potoku górskiego, im potoki są dalej położone od siebie tym różnice w składzie są większe. Świadczy to o tym, że obecność gatunków porostów w badanych potokach jest silniej zależna od lokalizacji geograficznej niż od czynników siedliskowych. Dla porostu *Verrucaria praetermissa* zaobserwowano istotny wzrost stopnia pokrycia podłoża wraz ze wzrostem przewodności wody. Natomiast dla gatunku *V. hydrophila* zaobserwowano odwrotną zależność.

### 300-LETNIA CHRONOSEKWENCJA POROSTÓW EPIPHYTYCZNYCH NA DĘBIE W ŚRODOWISKU LEŚNYM POJEZIERZA OLSZTYŃSKIEGO

Dariusz Kubiak, Kamila Kulesza

*Katedra Mikrobiologii i Mykologii, Wydział Biologii i Biotechnologii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn, e-mail: darkub@uwm.edu.pl*

Powierzchnia pni drzew jest specyficznym siedliskiem, które zmienia się fizycznie i chemicznie wraz z wiekiem. Stwarza to zróżnicowane warunki do występowania epifytycznych porostów. W latach 2017–2018 badano te organizmy na pniach dębów rosnących w zbiorowiskach leśnych Pojezierza Olsztyńskiego. Celem badań było poznanie zależności między strukturą jakościową i ilościową lichenobioty a wiekiem drzew-gospodarzy. Zastosowano metodę chronosekwencji, praktykowaną w badaniach sukcesji organizmów i ich zbiorowisk. Występowanie porostów analizowano w siedmiu grupach wiekowych drzewostanów dębowych (jednogatunkowych lub mieszanych) w wieku od 40 do ponad 340 lat. Wiele

Bolivia, a large genetic diversity as well as varied habitat and climatic amplitudes of individual phylogenetic lineages in this group of photobionts have been demonstrated.

The research was carried out as part of a project financed by the National Science Center (No. 2015/17/B/NZ8/02441)

### DISTRIBUTION AND HABITAT PREFERENCES OF FRESHWATER LICHENS IN THE STREAMS OF THE BESKID SĄDECKI MOUNTAINS

Beata Krzewicka<sup>1</sup>, Piotr Osyczka<sup>2</sup>, Natalia Matura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, 31-512 Kraków, Poland;* <sup>2</sup>*Institute of Botany, Jagiellonian University, Gronostajowa 3, 30-387 Kraków, e-mail: b.krzewicka@botany.pl*

Lichenological studies were carried out in 10 streams in the Beskid Sądecki Mts in 2013–2014. The lichen species composition and basic habitat parameters (pH, water conductivity, oxygen content, degree of silting, light intensity) were determined at sampling sites designated along the stream currents. Altogether, 29 species were recorded in the studied streams; from three to eight species in single stream were found. Three types of habitat were specified based on parameters determined at sampling sites. There was no significant relationship between the species composition and the habitat type. None of the analyzed habitat parameters was an important factor determining the occurrence of individual lichens in the streams. On the other hand, the study shown that streams differ significantly in terms of species composition; differences increased significantly with the distance between streams. This suggests that the presence of freshwater lichen species in studied mountain streams are more strongly site-dependent than habitat factor-dependent. Significant increase of substrate coverage by the *Verrucaria praetermissa* thallus along with the increase of water conductivity was observed. The opposite relation for *V. hydrophila* was revealed.

### 300-YEARS CHRONOSEQUENCE OF EPIPHYTIC LICHENS ON OAK IN THE FOREST ENVIRONMENT OF THE OLSZTYN LAKELAND (N POLAND)

Dariusz Kubiak, Kamila Kulesza

*Department of Microbiology and Mycology, Faculty of Biology and Biotechnology, University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Oczapowskiego 1A, 10-719 Olsztyn, Poland, e-mail: darkub@uwm.edu.pl*

The surface of tree trunks is a specific habitat that changes physically and chemically with age. This creates diverse conditions for the occurrence of epiphytic lichens. In 2017–2018, these organisms were studied on trunks of oaks growing in forest communities of the Olsztyn Lakeland. The aim of the research was to understand the relationship between the qualitative and quantitative structure of lichen biota and the age of host trees. The method of chronosequence, practiced in the researches on the succession of organisms and their communities, was applied. The occurrence of lichens was analyzed in seven age groups of oak stands (single-species or mixed) aged from 40 to over 340

epifitycznych porostów to gatunki silnie wyspecjalizowane względem unikatowych mikrosiedlisk związanych z peridermą drzewa, dlatego duża ich część jest w znacznym stopniu zagrożona wymarciem. Poznanie sukcesji tych organizmów, zwłaszcza w przypadku tak długowiecznego forofita jak dąb, może mieć istotne znaczenie dla ochrony gatunków i tworzonych przez nie zbiorowisk.

#### NOWE ZWIĄZKI FENOLOWE PRODUKOWANE PRZEZ *HYPOGYMNINGIA PHYSODES* (L.) NYL.

Ewa Latkowska, Beata Bober, Jan Białczyk

Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Roślin, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Polska, e-mail: ewa.latkowska@uj.edu.pl

Profil metabolitów wtórnych produkowanych przez porosty jest najczęściej charakterystyczny dla gatunku. Jednakże możliwość wykrycia i identyfikacji związków akumulowanych w plechach w niewielkiej czy nawet śladowej ilości zależy m.in. od właściwości detekcyjnych zastosowanej aparatury. Celem naszej pracy była re-charakterystyka profilu związków fenolowych *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., którą przeprowadzono z użyciem ultrasprawnego chromatografii cieczowej w połączeniu z detektorem masowym (UPLC-MS/MS). Metabolity wtórne porostu zidentyfikowano w oparciu o uzyskane dla nich widma UV, MS i MS/MS. W ekstraktach z badanych plech znaleziono dziesięć związków fenolowych. Wśród wykrytych substancji były trzy nowe, nieopisane dotąd dla tego gatunku porostu, tj. kwas konfyzodalowy, 4-*O*-metylofyzodalowy i  $\alpha$ -alektoronowy. Dla wszystkich zidentyfikowanych związków zaproponowano ścieżki fragmentacji w trybie jonów ujemnych. Nowo wykryte metabolity wtórne *H. physodes* poszerzają chemiczną charakterystykę tego gatunku porostu.

#### WPLYW METALI CIĘŻKICH NA PARAMETRY FIZJOLOGICZNE FOTOBIONTA W PLECHACH POROSTU *DIPLOSCHISTES MUSCORUM*

Ewa Latkowska<sup>1</sup>, Piotr Osyczka<sup>2</sup>,  
Beata Myśliwa-Kurdziel<sup>3</sup>, Kaja Rola<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Fizjologii i Biologii Rozwoju Roślin, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Polska; <sup>2</sup>Instytut Botaniki, Wydział Biologii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków, Polska; <sup>3</sup>Zakład Fizjologii i Biochemii Roślin, Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Polska, e-mail: ewa.latkowska@uj.edu.pl

*Diploschistes muscorum* jest naziemnym porostem skorupiatym, tolerującym wysokie stężenia metali w zasiedlanym podłożu. W pracy zbadano zależności między wewnątrzkomórkową akumulacją Zn, Pb, Cd i As w plechach tego porostu a fizjologicznymi parametrami fotobionta. Wysoka akumulacja Zn i Cd negatywnie oddziaływała na zawartość barwników fotosyntetycznych, natomiast podwyższone stężenie Pb miało dodatni efekt. Ponadto wykazano zwiększenie integralności chlorofilu wraz ze wzrostem poziomu Zn i Cd w plechach. Wyniki wskazują na to, że degradacja chlorofilu nie postępuje oraz sugerują, że stres wywołany metalami ciężkimi może w większym stopniu negatywnie oddziaływać na syntezę chlorofilu niż na jego integralność. W pracy odnotowano także pozytywny wpływ Zn, Pb i Cd na parametr  $F_v/F_M$ .

years. Many epiphytic lichens are species highly specialized to the unique microhabitats associated with the periderm tree, which is why a significant proportion of them are threatened with extinction. Understanding the succession of these organisms, especially in the case of such a long-lived phorophyte as the oak, can be important for the protection of species and the communities they create.

#### NEW PHENOLICS PRODUCED BY *HYPOGYMNINGIA PHYSODES* (L.) NYL.

Ewa Latkowska, Beata Bober, Jan Białczyk

Department of Plant Physiology and Development, Faculty of Biochemistry, Biophysics and Biotechnology, Jagiellonian University, Gronostajowa 7, 30-387 Krakow, Poland, e-mail: ewa.latkowska@uj.edu.pl

The profile of secondary metabolites is usually specific for each lichen species. However, the detection and identification of compounds accumulated in thalli in minor or trace amounts depend on the detection level of the used analytical technique. The aim of our study was to re-characterized the profile of *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. phenolic compounds using ultra-performance liquid chromatography–tandem mass spectrometry (UPLC–MS/MS) method. The identification of detected compounds were based on their UV, MS and MS/MS spectra. Ten lichen phenolics were determined in the extract of *H. physodes* thalli. Among them three new compounds, that have not been described until now in this species, i.e. conphysodalic acid, 4-*O*-methylphysodic acid and  $\alpha$ -alektoronic acid were identified. For each compound the fragmentation patterns from the negative ionisation mode were proposed. The newly determined substances of *H. physodes* expand the chemical characteristic of this lichen species.

#### THE EFFECT OF HEAVY METALS ON PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF PHOTOBIONT IN THE LICHEN *DIPLOSCHISTES MUSCORUM*

Ewa Latkowska<sup>1</sup>, Piotr Osyczka<sup>2</sup>,  
Beata Myśliwa-Kurdziel<sup>3</sup>, Kaja Rola<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Physiology and Development, Faculty of Biochemistry, Biophysics and Biotechnology, Jagiellonian University, Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Poland; <sup>2</sup>Institute of Botany, Faculty of Biology, Jagiellonian University, Gronostajowa 3, 30-387 Kraków, Poland; <sup>3</sup>Department of Plant Physiology and Biochemistry, Faculty of Biochemistry, Biophysics and Biotechnology, Jagiellonian University, Gronostajowa 7, 30-387 Kraków, Poland, e-mail: ewa.latkowska@uj.edu.pl

*Diploschistes muscorum* is an epigeic crustose lichen able to withstand high concentrations of metal elements in the substrate. We examined the effect of intracellular Zn, Pb, Cd, and As accumulation in the lichen thalli on physiological parameters of photobiont. Increased accumulation of Zn and Cd negatively affected photosynthetic pigment contents; contrarily, Pb accumulation had a positive effect. However, the increase of chlorophyll integrity along with increasing concentrations of Zn and Cd was observed. This indicates the chlorophyll degradation does not progress and suggests that metal stress may exert a negative effect on the chlorophyll synthesis rather than on its integrity. Moreover, the significant positive effect of Zn, Pb and Cd on the  $F_v/F_M$  parameter was recorded. It means that



Oznacza to, że wydajność fotosyntezy u porostów zasiedlających skażone obszary pozostaje na wysokim poziomie. Sprawne funkcjonowanie aparatu fotosyntetycznego fotobionta w warunkach stresu dowodzi, że *D. muscorum* jest dobrze zaadaptowany do skażonego podłoża.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2016/23/B/NZ8/00759 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki

## STOPNIOWY POWRÓT POROSTÓW EPIFITYCZNYCH NA OBSZARZE MAŁOPOLSKI ZACHODNIEJ

Grzegorz Z. Leśniański

Pracownia Lichenologiczna E3LichLab, ul. W.M. Bartla 19C/61, 30-389 Kraków, e-mail: g.leslich@gmail.com

Na badanym obszarze zaobserwowano, jeszcze pod koniec ubiegłego stulecia, pojawienie się pewnych gatunków porostów uważanych na nim za wymarłe. Niektóre inne gatunki prawdopodobnie znacząco zwiększyły liczbę swoich stanowisk. Wstępne wyniki badań (lata 2016–2019) wskazują, że największym bogactwem gatunkowym odznaczają się stanowiska usytuowane w strefach ekotonowych. Szczególnie duże zmiany nastąpiły w przypadku epifitycznych biot porostów w obszarach śródmiejskich. Epifityczne bioty porostów w płatach zbiorowisk leśnych najczęściej są budowane przez niewielką liczbę gatunków. Epifityczne bioty porostów rezerwatów leśnych nie różnią się bogactwem gatunkowym od lasów gospodarczych. Potwierdzono jednak rolę plantacji modrzewia europejskiego jako swoistych wysp o podwyższonej różnorodności gatunkowej bioty porostów. Miejsca takie wykorzystano przy tworzeniu sieci powierzchni do obserwacji długoterminowych przemian bioty porostów w Małopolsce Zachodniej.

## CZY ZAMIERANIE *FRAXINUS EXCELSIOR* WPŁYWA NA UTRATĘ POROSTÓW EPIFITYCZNYCH Z NIM ZWIĄZANYCH – PRZYKŁAD BADAŃ Z BIAŁOWIESKIEGO PARKU NARODOWEGO

Anna Łubek<sup>1</sup>, Martin Kukwa<sup>2</sup>, Patryk Czortek<sup>3</sup>,  
Bogdan Jaroszewicz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut Biologii, Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Świętokrzyska 15A, 25-406 Kielce; <sup>2</sup>Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Uniwersytet Gdański, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk; <sup>3</sup>Białowieża Stacja Geobotaniczna, Uniwersytet Warszawski, Sportowa 19, 17-230 Białowieża, e-mail: anna.lubek@ujk.edu.pl

Wymieranie jesionu znane jest od lat 90. XX wieku, a redukcja jego populacji na dużą skalę ma istotny wpływ na strukturę i dynamikę lasu oraz różnorodność związanych z nim roślin, zwierząt i grzybów. Może mieć również wpływ na różnorodność gatunkową porostów epifitycznych związanych z jesionem. Badania terenowe przeprowadzono w latach 2014–2015 na 144 powierzchniach w sześciu zbiorowiskach leśnych w Białowieżskim Parku Narodowym, w których jesion rośnie jako drzewo dominujące lub domieszkowe, lub nie występuje w ogóle. Przeprowadzono analizę w dwóch skalach przestrzennych: krajobrazowej i zbiorowiska łęgowego. Aby przewidzieć wpływ redukcji populacji jesionu na zachowanie bioty epifitycznej związanej z jesionem zastosowano ordynację i metodę grupowań hierarchicznych. Wymieranie jesionu na poziomie krajobrazu, na dużych obszarach leśnych

photosynthetic efficiency remains at a high level in lichens inhabiting polluted sites. The efficient functioning of the algal component under heavy-metal stress conditions indicates that *D. muscorum* is well-adapted for contaminated substrate.

The study was financially supported by the National Science Centre, Poland (DEC-2016/23/B/NZ8/00759)

## THE GRADUAL RETURN OF THE EPIPHYTIC LICHEN SPECIES IN THE WESTERN LESSER POLAND

Grzegorz Z. Leśniański

Lichenology Laboratory E3LichLab, 19C/61 prof. W.M. Bartla Str., 30-389 Cracow, e-mail: g.leslich@gmail.com

In the study area, the appearance of some species was observed at the end of the last century considered to be extinct. Some of the other species have probably significantly increased the number of positions. Preliminary results (years 2016–2019) indicate that the largest species richness is characterized by sites located in ecotone zones. Particularly large changes occurred in the case of epiphytic lichen biotas in the inner city areas. The epiphytic biotas of lichens in the patches of forest communities is usually built by a small number of species. The epiphytic lichen biotas of forest reserves does not differ in species richness from commercial forests. However, the role of European larch plantations as specific islands with increased species diversity of lichen biota has been confirmed. The localized hotspot was used to create a surface network for observation of long-term transformations of the lichen biota in the Western Lesser Poland.

## DOES *FRAXINUS EXCELSIOR* DIEBACK AFFECT THE LOSS OF EPIPHYTIC ASH-ASSOCIATED LICHENS – CASE STUDY FROM BIAŁOWIEŻA NATIONAL PARK

Anna Łubek<sup>1</sup>, Martin Kukwa<sup>2</sup>, Patryk Czortek<sup>3</sup>,  
Bogdan Jaroszewicz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Biology, Jan Kochanowski University in Kielce, Świętokrzyska 15A, 25-406 Kielce; <sup>2</sup>Department of Plant Taxonomy and Nature Protection, University of Gdańsk, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk; <sup>3</sup>Białowieża Geobotanical Station, University of Warsaw, Sportowa 19, 17-230 Białowieża, e-mail: anna.lubek@ujk.edu.pl

Dieback of ash is known since 1990s and its extinction in a large scale has an impact on the forest structure and dynamics, and the diversity of associated plants, animals and fungi. It may have also influence the species diversity of epiphytic lichens associated with ash. To study this aspect, the field research was conducted in 2014–2015 on 144 plots in six forest communities in Białowieża National Park in which ash was a dominant or an admixture tree, or does not occur at all. We conducted our analyzes in two spatial scales: in landscape and in floodplain community scale. We used ordination and hierarchical clustering methods to predict the effect of reduction of ash population on the maintenance of epiphytic lichen biota associated with it. Ash dieback in landscape level, in large forest areas with a high diversity of tree species, has weak impact on co-extinction of epiphytic lichens. About 90% of epiphytic biota is likely to survive on other alternative host tree species.

charakteryzujących się dużą różnorodnością gatunków drzew, ma niewielki wpływ na zanikanie związanych z nim porostów epifitycznych. Około 90% bioty epifitów ma szansę dalszego trwania w lasach. Na poziomie zbiorowiska łęgowego, gdzie jesion jest drzewem dominującym, około 50% bioty porostów epifitycznych zagrożone jest wyginięciem.

**POROSTY Z RODZAJU *PARMELIA* W POLSCE  
– POWIĄZANIA FILOGENETYCZNE ORAZ  
ZRÓŻNICOWANIE MORFOLOGICZNE I CHEMICZNE  
TAKSONÓW Z GRUPY *P. OMPHALODES***

Emilia Ossowska<sup>1</sup>, Beata Guzow-Krzemińska<sup>1</sup>,  
Katarzyna Szczepańska<sup>2</sup>, Martin Kukwa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody, Wydział Biologii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk; <sup>2</sup>Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Wydział Przyrodniczo Technologiczny, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, e-mail: emilia.ossowska@biol.ug.edu.pl

Taksony z rodzaju *Parmelia* charakteryzujące się brakiem propagul wegetatywnych określane są mianem grupy *P. omphalodes*. W związku z niewystarczającym stopniem zbadania tej grupy (niejasna pozycja systematyczna, brak jednoznacznych danych o różnicach chemicznych i morfologicznych pomiędzy gatunkami) niezbędne było przeprowadzenie analizy powiązań filogenetycznych w celu ustalenia kluczowych cech diagnostycznych do identyfikacji tych taksonów. Materiał badawczy stanowiły 33 okazy trzech taksonów z grupy *P. omphalodes*. Badania morfologiczne obejmowały analizę rozmieszczenia pseudocyfelli na górnej powierzchni plechy. Skład wtórnych metabolitów sprawdzono metodą chromatografii cienkowarstwowej. Analizę filogenetyczną przeprowadzono w oparciu o marker nucITS rDNA. Uzyskane wyniki wskazują, że *P. discordans* powinien być klasyfikowany w randze podgatunku jako *P. omphalodes* subsp. *discordans*. Cechy chemiczne nie mogą być traktowane jako diagnostyczne przy rozróżnianiu taksonów z tej grupy. Kluczową cechą identyfikującą taksony z tej grupy jest rozmieszczenie pseudocyfeli.

Badania finansowane ze środków NCN (2012/07/N/NZ8/00061) oraz grantu UG BW/538-L150-B257-16

**CZAS I PRZESTRZEŃ: WSPÓLNY MONITORING  
ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA POLSKICH  
I BRYTYJSKICH LICHENOLOGÓW**

Mark R. D. Seaward

profesor emerytowany, Katedra Archeologii i Nauk Kryminalistycznych, Uniwersytet w Bradford, Bradford BD7 1DP, Wielka Brytania, e-mail: M.R.D.Seaward@bradford.ac.uk

Prelegent miał możliwość współpracy z wybitnymi naukowcami z Polski od 1977 r.; znaczna część badań dotyczyła monitorowania środowiska, a zwłaszcza zastosowania porostów do oceny stopnia zanieczyszczenia powietrza, zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi i radionuklidami oraz skutków hipertrofizacji. Prelegent oraz współpracownicy, kiedy rozpoczęli program biomonitoringu, nie zdawali sobie początkowo sprawy, jak ważne będą te prace późniejszym czasie. Dane uzyskane dzięki badaniom roślin, porostów i analizie gleby wykazały istniejące zagrożenia i dostarczyły wiarygodnych podstaw,

At the community level of alder-ash floodplain forest with dominant ash, about 50% of epiphytic lichen biota is likely to be threatened with extinction.

**THE SPECIES OF THE GENUS *PARMELIA* IN  
POLAND – PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS WITH  
MORPHOLOGICAL AND CHEMICAL DIVERSITY OF THE  
TAXA FROM *P. OMPHALODES* GROUP**

Emilia Ossowska<sup>1</sup>, Beata Guzow-Krzemińska<sup>1</sup>,  
Katarzyna Szczepańska<sup>2</sup>, Martin Kukwa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Taxonomy and Nature Conservation, Faculty of Biology, University of Gdańsk, Wita Stwosza 59, 80-308 Gdańsk, Poland; <sup>2</sup>Department of Botany and Plant Ecology, Faculty of Life Sciences and Technology, Wrocław University of Environmental and Life Science, pl. Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław, e-mail: emilia.ossowska@biol.ug.edu.pl

The species of the genus *Parmelia* lacking vegetative propagules are distinguished as *P. omphalodes* group. Due to the insufficient level of knowledge about *P. omphalodes* group (unclear systematic position, unclear chemical and morphological boundaries between species), it was necessary to analyze the phylogenetic relationships in order to determine diagnostic features for these taxa identification. The research is based on 33 specimens of three species of *P. omphalodes* group. The type of pseudocyphellae was examined. Secondary lichen metabolites were studied by TLC method and phylogenetic analyses based on nucITS rDNA marker. The obtained results indicate that *P. discordans* should be classified as a subspecies *P. omphalodes* subsp. *discordans*. Chemical characters cannot be considered as a diagnostic in this group. The orientation of pseudocyphellae is an important diagnostic feature in the *P. omphalodes* group.

The research was supported by the Ministry of Science and Higher Education, project no. 2012/07/N/NZ8/00061 and BW/538-L150-B257-16 from University of Gdansk

**TIME AND SPACE: COLLABORATIVE POLLUTION  
MONITORING BETWEEN POLISH AND BRITISH  
LICHENOLOGISTS**

Mark R. D. Seaward

Emeritus Professor, Department of Archaeological & Forensic Sciences, University of Bradford, Bradford BD7 1DP, United Kingdom, e-mail: M.R.D.Seaward@bradford.ac.uk

Since 1977 the speaker has had the good fortune to have been associated with Poland, working with its distinguished academics; much of the work has been concerned with environmental monitoring, more particularly using lichens to evaluate the impact of polluting gases, heavy metals, radionuclides and hypertrophication. We never realized just how important this work would become when we embarked on our biomonitoring programme: the data assembled from plant, lichen and soil analyses demonstrated existing burdens and provided credible baselines on which to make “time and space” comparisons for effective monitoring not

dzięki którym można było dokonać porównań w czasie i przestrzeni w celu skutecznego monitorowania, nie tylko zmian zachodzących w rozwoju miast, funkcjonowaniu przemysłu i polityce legislacyjnej, ale także, niestety, katastrof. Tak było w przypadku katastrofy w Czarnobylu, której skutki spowodowały wzrost poziomu radioaktywności możliwy do określenia dzięki danym wyjściowym. Pomiary opublikowane przez zespół z Polski dla południowo-zachodniej części kraju okazały się bezcenne dla Europy, ponieważ dzięki nim można było wykazać, że poziomy promieniowania tła były już sztucznie wysokie.

#### **RHIZOPLACA SUBDISCREPANS S. LATO W ŚWIELE ANALIZ FILOGENETYCZNYCH**

Katarzyna Szczepańska<sup>1</sup>, Pamela Rodriguez-Flakus<sup>2</sup>,  
Jacek Urbaniak<sup>1</sup>, Lucyna Śliwa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Katedra Botaniki i Ekologii Roślin, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, pl. Grunwaldzki 24a, 50–363 Wrocław, <sup>2</sup>Pracownia Analiz Molekularnych, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Lubicz 46, 31–512 Kraków, <sup>3</sup>Zakład Lichenologii, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Lubicz 46, 31–512 Kraków, e-mail: katarzyna.szczepanska@upwr.edu.pl

*Rhizoplaca subdiscrepans* (Nyl.) R. Sant. jest naskalnym, szeroko rozpowszechnionym gatunkiem porostu, występującym w Azji, Europie i Ameryce Północnej, zarówno na obszarach o klimacie umiarkowanie ciepłym, jak i arktyczno-borealnym (Ryan 2001). Charakterystycznymi cechami tego taksonu są gruba, brodawkowato-łuseczkowata i żółto-zielona plecha, zawierająca kwas usninowy, plakodiowy i pseudoplakodiowy, a także siedzące owocniki o pomarańczowych, przyprószonych tarczach (Arup, Grube 2000). Prowadzone w ostatnich latach badania filogenetyczne nad *R. subdiscrepans* sugerują, iż gatunek ten jest taksonem polifiletycznym, w obrębie którego można wyróżnić przynajmniej pięć linii genetycznych (kladów) – „subd A, B, C, D, E” (Leavitt i in. 2016). Podczas badań nad różnorodnością porostów naskalnych na Przedgórzu Sudeckim, znaleziono kilka interesujących okazów porostów należących do rodzaju *Rhizoplaca*. W celu ustalenia ich przynależności systematycznej przeprowadzono analizy porównawcze materiałów zielnikowych pochodzących zarówno z Europy, jak i z Ameryki Północnej i Południowej oraz z Azji. Na podstawie badań morfologicznych, chemicznych oraz filogenetycznych stwierdzono, że okazy odnalezione w Polsce należą do linii genetycznej wyróżnionej w obrębie *R. subdiscrepans s. lato*, którą można opisać jako *R. subdiscrepans s. stricto* („subd E”). Ponadto zauważono, że dwie inne linie („subd A” i „subd D”), mogą odpowiadać wcześniej opisanym gatunkom takim jak, odpowiednio – *R. phaedrophthalma* (Poelt) Leavitt, Zhao Xin & Lumbsch oraz *Rhizoplaca opiniconensis* (Brodo) Leavitt, Zhao Xin & Lumbsch, które znane są głównie z Ameryki Północnej. Mimo że odpowiadające tym gatunkom kłady uznane były za linie gatunków kryptycznych, zauważono między nimi nieznaczne różnice w chemizmie i morfologii plech, a także w wymaganiach siedliskowych oraz rozmieszczeniu geograficznym.

only of changes in urban development, industrial practices and legislative policy, but also, sadly, disasters. Such was the case with Chernobyl, its effects exacerbating the above-average existing radioactivity levels determined by our baseline data. Our published measurements for southwest Poland were unparalleled in Europe since we were able to demonstrate that background levels were already artificially high.

#### **RHIZOPLACA SUBDISCREPANS S. LATO IN THE PHYLOGENETIC FRAMEWORK**

Katarzyna Szczepańska<sup>1</sup>, Pamela Rodriguez-Flakus<sup>2</sup>,  
Jacek Urbaniak<sup>1</sup>, Lucyna Śliwa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany and Plant Ecology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, pl. Grunwaldzki 24a, 50–363 Wrocław, <sup>2</sup>Laboratory of Molecular Analyses, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, 31–512 Kraków, <sup>3</sup>Department of Lichenology, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, 31–512 Kraków, e-mail: katarzyna.szczepanska@upwr.edu.pl

*Rhizoplaca subdiscrepans* (Nyl.) R. Sant. is a saxicolous lichen species considered as a worldwide distributed and occurring in warm-temperate to boreal-arctic areas in Asia, Europe and North America (Ryan 2001). The species is characterized by yellowish-green, bullate-squamulose and polyphyllous thallus, containing usnic, placodioic and pseudoplacodioic acids, as well as sessile apothecia with orange, pruinose discs (Arup, Grube 2000). However, as revealed in the recent studies, *R. subdiscrepans* is a polyphyletic taxon including five cryptic species-level lineages (clades) – „subd A, B, C, D, E” (Leavitt *et al.* 2016). During field research focused on diversity of saxicolous lichens on the Przedgórze Sudeckie Foreland (SW Poland) some interesting representatives of the genus *Rhizoplaca* have been found. To determine those samples extensive analyses of reference herbarium material from Europe, North and Sought America and Asia were made. On the basis of the morphological, chemical and molecular studies of the material we have found specimens from Poland belong to the genetic lineage featured within *R. subdiscrepans s. lato*, which can be circumscribed as *R. subdiscrepans s. stricto* (“subd E”). Moreover, two other lineages („subd A” and „subd D”) may be assigned to a well recognized species, respectively – *R. phaedrophthalma* (Poelt) Leavitt, Zhao Xin & Lumbsch and *R. opiniconensis* (Brodo) Leavitt, Zhao Xin & Lumbsch, both known mainly from North America. Although the two lineages were considered as representing cryptic species, we have found some differences in their chemistry and morphology, as well as habitats requirements and geographical distribution.

## POROSTY REZERWATU „PIAŚNICKIE ŁĄKI”

Rafał Szymczyk<sup>1</sup>, Agnieszka Kowalewska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pracownia Ekspertyz Przyrodniczych EKOPROJEKT, Nowica 24, 14-405 Wilczęta; <sup>2</sup>Pomorski Zespół Parków Krajobrazowych, Trójmiejski Park Krajobrazowy, ul. Polanki 51, 80-308 Gdańsk, e-mail: ekoprojekt@poczta.onet.pl

Rezerwat „Piaśnickie Łąki” położony jest we wschodniej części Wybrzeża Słowińskiego, na terenie Nadmorskiego Parku Krajobrazowego, w sąsiedztwie miejscowości Dębki. Został utworzony w 1936 r., w celu zachowania unikatowego kompleksu przestrzennego rzadkich i zagrożonych wyginięciem ekosystemów łąkowych, niskoturzycowych, szuwarowych, leśnych i zaroślowych oraz populacji bardzo licznych gatunków roślin chronionych i zagrożonych wyginięciem. Na obszarze rezerwatu (54,70 ha) dominują lasy sosnowe i brzoźowo-dębowe, poprzecinane łąkami i turzycowiskami. Celem podjętych badań, prowadzonych w latach 2014–2016 było poznanie aktualnej bioty porostów rezerwatu. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie 92 gatunków porostów. Spośród stwierdzonych gatunków 27 znajduje się na „czerwonej liście” porostów w Polsce. W rezerwacie stwierdzono także 14 gatunków objętych ochroną prawną. Do najcenniejszych elementów bioty możemy zaliczyć: *Anaptychia ciliaris*, *Bacidia arceutina*, *Buellia schaeereri*, *Calicium glaucellum*, *Calicium viride*, *Chrysothrix candelaris*, *Hypotrachyna revoluta* i *Pyrrhospora quernea*.

## NATURALNE ZABURZENIA KSZTAŁTUJĄ SIEDLISKA DLA POROSTÓW EPIKSYLICZNYCH NA TERENIE GORCZAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO (POLSKIE KARPATY ZACHODNIE)

Magdalena Tanona

Katedra Ekologii i Monitoringu Środowiska, Wydział Biologiczno-Rolniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego, ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, e-mail: magdalena.tanona@gmail.com

Wstępne wyniki badań prowadzonych na terenie naturalnych, świerkowych i bukowo-jodłowo-świerkowych lasów Gorczańskiego Parku Narodowego (Karpaty Zachodnie, S Polska) pozwalają poznać różnorodność epiksylicznych porostów i związanych z nimi grzybów, zasiedlających stojące pnie świerków obumarłych na skutek aktywności kornika drukarza oraz przewrócone przez wiatr, leżące świerkowe kłody. Określono również zmiany w procesie sukcesji tych gatunków, związane ze stopniowym rozkładem drewna na podstawie znajomości historii badanych drzew od roku 1992. Ostateczne wyniki pozwolą odpowiedzieć na pytanie o rolę naturalnej dynamiki w ekosystemach leśnych, kierowanej głównie przez zaburzenia o różnej skali przestrzennej, w kreowaniu specyficznych leśnych siedlisk, istotnych w punktu widzenia zachowania rzadkich lub zagrożonych, przynajmniej regionalnie gatunków porostów i grzybów naporostowych oraz tych, obligatoryjnie związanych z murszejącym drewnem. Ich drugim celem będzie określenie preferencji poszczególnych gatunków w stosunku do stopnia zdeprecjonowania substratu, a tym samym wartości drewna jako siedliska dla porostów, w zależności od czasu, jaki upłynął od śmierci drzewa.

## LICHENS OF THE “PIAŚNICKIE ŁĄKI” NATURE RESERVE

Rafał Szymczyk<sup>1</sup>, Agnieszka Kowalewska<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Environmental Survey Laboratory Ekoprojekt, Nowica 24, 14-405 Wilczęta, Poland; <sup>2</sup>Pomeranian Landscape Park Complex, Department in Gdańsk – Trójmiejski Landscape Park, Polanki 51, 80-308 Gdańsk, Poland, e-mail: ekoprojekt@poczta.onet.pl

The “Piaśnickie Łąki” Nature Reserve is located in the in the eastern part of the Słowińskie Coast in the Nadmorski Landscape Park, near the Dębki village. It was formed in 1936 to protect a unique spatial complex of rare and endangered meadow ecosystems, low sedge, reed bed, forest and bushes ecosystems and populations of protected and endangered plants. The area of the reserve (54.70 ha) is dominated by pine and birch-oak forests. The aim of the study, carried out in 2014–2016, was to identify the present lichen biota in the “Piaśnickie Łąki” Nature Reserve. Altogether 92 species were identified. Fourteen of the noted taxa are protected by law and 27 are featured on the Polish Red List of Endangered Lichens. The biota of the analysed area includes such valuable species like: *Anaptychia ciliaris*, *Bacidia arceutina*, *Buellia schaeereri*, *Calicium glaucellum*, *Calicium viride*, *Chrysothrix candelaris*, *Hypotrachyna revoluta*, and *Pyrrhospora quernea*.

## NATURAL DISTURBANCES ARE CAUSING HABITATS FOR EPIXYLIC LICHENS IN THE GORCE NATIONAL PARK (POLISH WESTERN CARPATHIANS)

Magdalena Tanona

Department of Ecology and Environmental Monitoring, Faculty of Biology and Agriculture, University of Rzeszów, 4 Zelwerowicza str., 35-601 Rzeszów, Poland, e-mail: magdalena.tanona@gmail.com

Preliminary results of research carried out in natural, spruce and beech-spruce-fir forests of the Gorce National Park (Western Carpathians, S Poland) allow to learn about the diversity of epixylic lichens and allied fungi, inhabiting standing spruce trunks that have died as a result of the spruce bark beetle activity and lying spruce logs overturned by wind. Changes in the succession process of these species, related to the gradual decay of wood, were also identified based on the known history of the studied trees since 1992. The final results will answer the question about the role of natural dynamics in forest ecosystems, mainly driven by disturbances of different spatial scale, in the creation of specific forest habitats, important in terms of preserving of rare or at least regionally endangered, species of lichens and lichenicolous fungi, and those obligatorily associated with rotting wood. The second goal will be to determine the preferences of individual species in relation to the degree of the substrate decay, and thus the value of wood as a habitat for lichens, depending on the time that has elapsed since the tree death.

**POWIĄZANIA FILOGENETYCZNE NOWO ODKRYTYCH  
PRZEDSTAWICIELI RODZINY *TELOSCHISTACEAE*  
Z AMERYKI POŁUDNIOWEJ**

Karina Wilk<sup>1</sup>, Maciej Pabijan<sup>2</sup>, Marta Saługa<sup>1</sup>,  
Ester Gaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków, Polska;* <sup>2</sup>*Instytut Zoologii i Badań Biomedycznych, Uniwersytet Jagielloński, Gronostajowa 9, 30-387 Kraków, Polska;* <sup>3</sup>*Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3DS, UK, e-mail: k.wilk@botany.pl*

*Teloschistaceae* jest jedną z największych rodzin grzybów zlichenizowanych, z szacowaną liczbą ok. 1000 gatunków. Niemniej jednak rodzina ta jest słabo poznana w Ameryce Południowej. W toku badań przeanalizowano powiązania filogenetyczne wybranych przedstawicieli rodziny *Teloschistaceae* z Ameryki Południowej, w oparciu o trzy markery molekularne rDNA (ITS, nuLSU i mrSSU). Głównym celem badań było ustalenie przynależności filogenetycznej oraz rodzajowej nowo odkrytych gatunków stosując jako odniesienie niedawno opublikowaną klasyfikację rodziny. Badaniami molekularnymi objęto 35 okazów z Boliwii i Peru, z których pozyskano 87 sekwencji. W zrekonstruowanej filogenezie rodziny *Teloschistaceae*, większość sekwencji zgrupowała się w obrębie podrodziny *Teloschistoideae*, a pozostałe w podrodzinach *Caloplacoideae* i *Xanthorioideae*. Część analizowanych sekwencji utworzyła nowe linie filogenetyczne prawdopodobnie reprezentujące rodzaje nowe dla nauki. W wyniku przeprowadzonych badań wyłoniono kilka gatunków nowych dla nauki oraz zaproponowano nowe kombinacje nomenklaturowe.

Badania finansowano z grantu NCN (nr N N303 821740) oraz ze środków na działalność statutową IB PAN

**PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS OF NEWLY  
DISCOVERED MEMBERS OF THE *TELOSCHISTACEAE*  
FAMILY FROM SOUTH AMERICA**

Karina Wilk<sup>1</sup>, Maciej Pabijan<sup>2</sup>, Marta Saługa<sup>1</sup>,  
Ester Gaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, 31-512 Krakow, Poland;* <sup>2</sup>*Institute of Zoology and Biomedical Research, Jagiellonian University, Gronostajowa 9, 30-387 Krakow, Poland;* <sup>3</sup>*Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3DS, UK, e-mail: k.wilk@botany.pl*

The *Teloschistaceae* is one of the largest families of lichen-forming fungi with an estimated number of 1,000 species. Nevertheless, the family has been scarcely explored in South America. In this study, the phylogenetic relationships of selected members of the family from South America were analyzed based on rDNA molecular markers (ITS, nuLSU and mrSSU). The main goal of the study was to determine the phylogenetic affiliation and genera adscription of the newly discovered species using a recently published family classification as a reference. Our molecular study included 35 specimens from Bolivia and Peru, from which 87 sequences were acquired. In the reconstructed phylogeny of the family *Teloschistaceae*, most of the sequences were grouped within the subfamily *Teloschistoideae*, and the rest in the subfamilies *Caloplacoideae* and *Xanthorioideae*. Our analyses revealed several new phylogenetic lineages that might potentially represent new undescribed genera. As a result of this research, several species new to science were recognized and new nomenclature combinations were proposed.

Research was supported by National Science Centre (grant no NN303821740) and statutory funds by IB PAS